
ZAAWANSOWANE TECHNOLOGIE JAVY

LICZBY LUCASA

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

François Édouard Anatole Lucas był francuskim matematykiem, który w XIX wieku wymyślił ciąg liczbowy, nazywany od jego nazwiska *ciągami Lucasa*. Liczby w ciągu Lucasa tworzone są w taki sam sposób jak liczby Fibonacciego, jednak początkowe wyrazy tego ciągu to 2 i 1; każda następna liczba w tym ciągu jest sumą dwóch poprzednich. Początkowe wartości w ciągu Lucasa to:

$$2, 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123, 199, 322, 521, 843, \dots$$

Udowodniono, że można wybrać dwie dowolne liczby początkowe i na ich bazie dokonać zbudowania ciągu liczbowego, kierując się zasadą taką jak w ciągu Fibonacciego i w ciągu Lucasa, że kolejna liczba powstaje na skutek dodania do siebie dwóch poprzednich liczb, a stosunek każdego elementu do poprzedniego będzie w nieskończoności zbiegał do liczby $\Phi \approx 1.618033988$ (złoty podział). Co więc takiego wyjątkowego ma w sobie ciąg liczbowy Lucasa? Otóż okazuje się, że (począwszy od trzeciego wyrazu) liczby w ciągu Lucasa stanowią zaokrąglenia kolejnych potęg liczby Φ :

$$\phi^0 = 1 = L_1$$

$$\phi^1 = 1.618033988 \approx 2 = L_0$$

$$\phi^2 = 2.618033988 \approx 3 = L_2$$

$$\phi^3 = 4.236067977 \approx 4 = L_3$$

$$\phi^4 = 6.854101954 \approx 7 = L_4$$

itd.

Liczby Lucasa znajdują zastosowanie w testowaniu pierwszości Liczb Mersenne'a a także w algorytmach szyfrujących.

* * *

Zadanie 1.

Napisz i uruchom serwlet, który będzie wyświetlał tabelę z kolejnymi liczbami Lucasa: 2, 1, 3, 4, 7, ... L_n , przy czym wartość n powinna być określona za pomocą pola tekstowego w formularzu. Jeśli tego parametru nie będzie albo będzie on źle zdefiniowany (wartość ujemna lub napis niebędący liczbą) to wydrukuj tabelę zawierającą dziesięć pierwszych liczb Lucasa.

Skompilowany serwlet umieść w odpowiedniej strukturze katalogów na serwerze aplikacji. Skonfiguruj go (plik `web.xml`) w taki sposób, aby można się do niego odwołać poprzez nazwę `liczby-lucasa`.

Zadanie 2.

Stwórz dokument w technologii JSP, który będzie wyświetlał tabelę z kolejnymi liczbami ciągu C takiego, że $C_0 = x$, $C_1 = y$ a $C_n = C_{n-1} + C_{n-2}$, przy czym wartości x , y i n powinny być określone za pomocą pól tekstowych w formularzu. Jeśli te parametry nie będą określone albo będą one źle zdefiniowane (wartość ujemna lub zbyt duża albo napis niebędący liczbą) to wydrukuj tabelę z dziesięcioma pozycjami (liczby ciągu od C_0 do C_{10}).

Do obliczania i pamiętania kolejnych liczb ciągu wykorzystaj klasę `java.math.BigInteger`.

Uwaga.

Wykorzystaj *Apache Tomcat 9.0* (ostatnia wersja to *9.0.20*) jako serwer www i serwer aplikacji. Możesz go pobrać ze strony:

<https://tomcat.apache.org/>